

ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО, ХІМІЧНОГО ТА ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ЛЕЖАЛИХ ХВОСТІВ ХВОСТОСХОВИЩА ШАХТИ «ПІВНІЧНА» ІМ. В.А.ВАЛЯВКА

Хвостосховище №2 шахти «Північна» ім. В.А.Валявка заповнювалось відходами збагачення низькокондиційних гематитових руд родовищ Південного і Саксаганського залізрудних районів [1]. Вміст заліза у вихідній сировині становив 46-50 мас.%, у складі концентрату – 53-55 мас.%. В 60-70-х роках ХХ ст. низькоякісні багаті залізні руди і, так, звані збагачені залістисті кварцити, збагачувались методом гравітаційної сепарації з використанням відсадочних машин. Крім товарної руди, на ЦЗФ утворювались два види відходів збагачення: крупнозернистий (крупність часток 1-10 мм), який вивозився у відвали рудника і тонкозернистий (0-1 мм), який у вигляді пульпи транспортувався трубопроводом і скидався до хвостосховищ ЦЗФ, побудованих, зазвичай, у відпрацьованих кар'єрах. В хвостосховищі нагромаджувались тонкозернисті відходи збагачення з крупністю частинок, переважно, -0,1 мм, середній вміст заліза в яких становив близько 30 мас.%.

На початку 90-х років ХХ ст. ЦЗФ шахти «Північна» ім. В.А.Валявка була закрита. Це було пов'язане з відпрацюванням рудних покладів Валявкинського родовища і закриттям шахти «Північна» – останньої шахти цього рудника.

Починаючи з 2005 р., тонкозернисті відходи збагачення (лежалі хвости) ЦЗФ почали вивчатись як перспективна сировина для виробництва високоякісного залізрудного концентрату [3].

Техногенний поклад лежалих відходів збагачення хвостосховища має видовжену форму, простягається в субмеридіональному напрямку. Довжина його становить 500 м, ширина – 60 м, глибина – 10 м. Хвостозливна труба, з якої до хвостосховища надходили текучі хвости, мала постійне місце і була розташована в його північній частині (рис. 1).

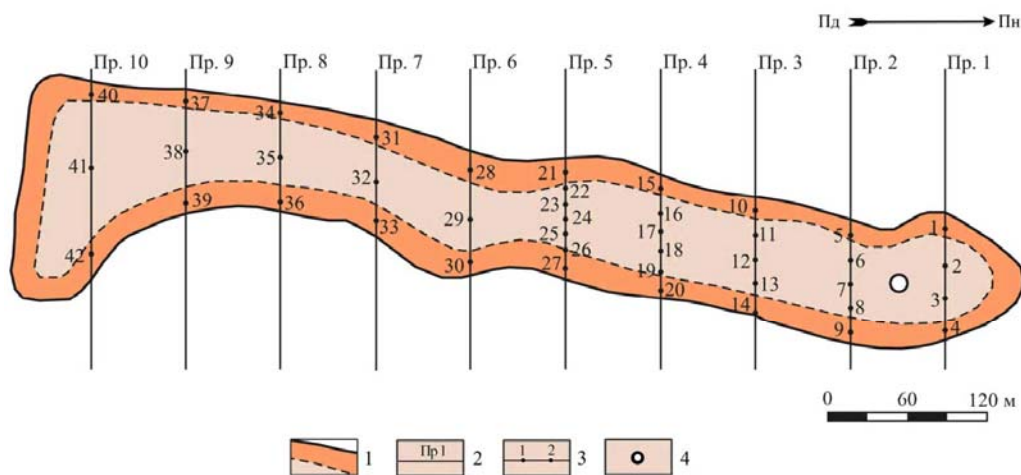


Рис. 1 – Схематична карта хвостосховища №2

1 – контур хвостосховища; 2 – геологорозвідувальні профілі;

3 – індекси мінералого-технологічних проб;

4 – положення хвостозливної труби

Для виконання мінералого-технологічних досліджень, був проведений відбір проб лежалих хвостів по 10 розвідувальних профілях. Було відібрано 42 проби, масою 15-20 кг. Матеріал проб використовувався для виконання досліджень з систематичної мінералогії, топомінералогії і технологічної мінералогії.

Низькокондиційні залізні руди, які збагачувались, склались з гематиту, другорядну роль відігравав кварц. В якості домішок, у їх складі, була присутня низка реліктових і новоутворених силікатів, карбонатів, гідроксидів заліза та інших мінералів. Цим обумовлений практично бімінеральний гематит-кварцовий склад лежалих хвостів. Найбільш поширеним мінералом хвостів

є кварц, вміст якого на рівні різних розвідувальних профілів становить від 32,3 до 67,9 мас.%. Вміст гематиту коливається від 54,8 мас.% в північній частині хвостосховища, до 14,6 мас.% в південній. В якості другорядних і акцесорних мінералів, в лежалих хвостах присутні каолінит, біотит, мусковіт, мінесотаїт, хлоритоїд, ставроліт, апатит, сидерит, кальцит, гетит, дисперсний гетит, лепідокрокит [2].

Особливістю основного рудного мінералу гематиту є те, що він представлений трьома морфологічними різновидами: мартитом, залізною слюдкою і дисперсним гематитом (рис. 2).

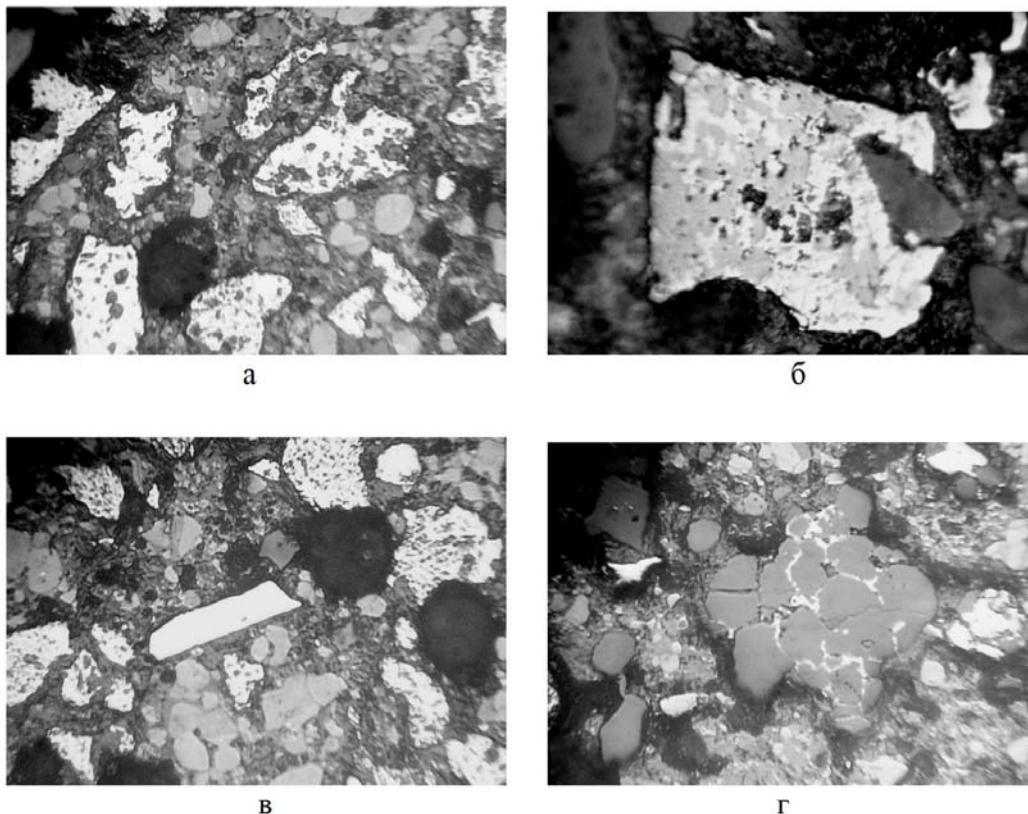


Рис. 2 – Морфологічні особливості агрегатів мартиту

- а – частинки пористих мономінеральних агрегатів мартиту (біле); сіре – кварц; чорне – порожнини;
 б – агрегат мартиту (біле) з включеннями індивідів реліктового магнетиту (світлосіре); сіре – кварц; темносіре – агрегат дисперсного гематиту і каолініту; чорне – порожнини;
 в – пластинчасті кристали крупнокристалічної залізної слюдки (біле); біле пористе – мартит; сіре – кварц; темносіре – прихованокристалічні агрегати дисперсного гематиту й каолініту;
 г – дрібнокристалічні виділення залізної слюдки (біле) в гранобластових агрегатах кварцу (сіре); чорне – порожнини

Мартит (85% від загальної кількості гематиту) представлений округлими і полігональними агрегатами. Для залізної слюдки (близько 10% від загальної кількості гематиту) характерні, переважно, крупні лускуваті, пластинчасті кристали, розмір яких за максимальним виміром коливається від 0,01 до 0,1 мм. Дисперсний гематит (кількість не перевищує 5% від загального вмісту гематиту), представлений лускуватими частинками дуже малого розміру (до 0,005 мм).

При топомінералогічних дослідженнях техногенного залізородного покладу, вивчалась варіативність характеристик лежалих хвостів, які визначають їх збагачуваність: зміну по простяганню покладу мінерального складу хвостів, особливості зміни в межах хвостосховища хімічного, гранулометричного складу, ступеню мономінеральності (розкритості) частинок хвостів, фізичних і технічних показників хвостів.

Вміст хвостоутворювальних і другорядних мінералів у складі хвостів, змінюється по простяганню техногенного покладу закономірно: кількість основних рудних мінералів (гематит, магнетит) поступово зменшується в напрямку від північного до південного флангу покладу;

кількість нерудних мінералів (кварцу й силікатів) в зазначеному напрямку збільшується; вмісту в складі хвостів гідроксидів заліза і карбонатів змінюється незакономірно (рис. 3).

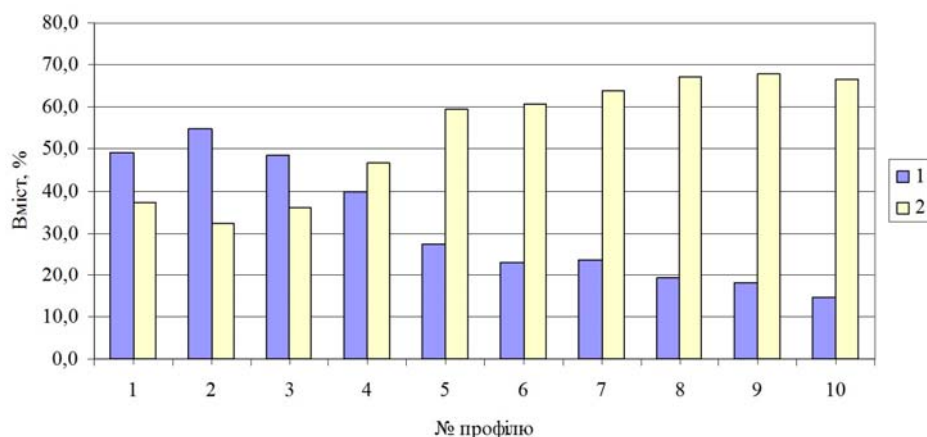


Рис. 3 – Характер розповсюдження гематиту і кварцу в межах хвостосховища ш. «Північна» ім. В.А.Валявка
1 – гематит; 2 - кварц

Мінералогічною неоднорідністю покладу обумовлене закономірне зменшення вмісту заліза в складі лежалих хвостів (від 47,90 до 18,31 мас.%) в південному напрямку, тобто, з віддаленням від хвостозливної труби. Поступово знижується в зазначеному напрямку вміст Fe_2O_3 і FeO , що можна пояснити зменшенням вмісту в складі хвостів гематиту і магнетиту (рис. 4).

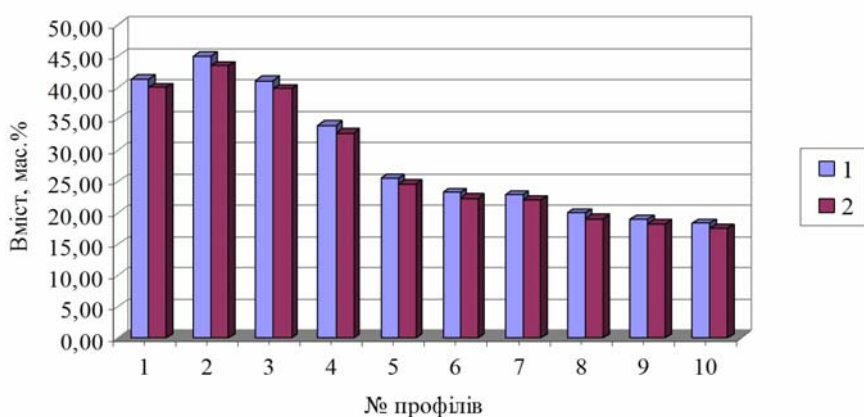


Рис. 4 – Характер розповсюдження $Fe_{\text{заг.}}$ і Fe_2O_3 в межах хвостосховища
1 - $Fe_{\text{заг.}}$; 2 - Fe_2O_3

Кількість основного нерудного компоненту SiO_2 з віддаленням від хвостозливної труби збільшується. у зв'язку зі зростанням у складі хвостів вмісту кварцу і силікатів. Вміст переважної більшості інших хімічних компонентів (Al_2O_3 , MnO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , в.п.п.) в південному напрямку зростає, що можна пояснити зростанням вмісту в хвостах силікатів, до складу яких входять ці компоненти [3].

В процесі складування текучих відходів збагачення до хвостосховища, відбувалась гравітаційна диференціація мінеральних частинок за їх розміром і густиною. В безпосередній близькості від хвостозливної труби, концентрувались найбільш крупні частинки нерудних мінералів, а також, більш дрібні мономінеральні частинки рудних мінералів. З віддаленням від хвостозливу, осаджувався все більш дрібнозернистий матеріал із все меншою густиною. Внаслідок цього формувалась седиментаційна мінералогічна зональність техногенного покладу лежалих хвостів [4].

Ступінь розкриття індивідів і агрегатів рудних і нерудних мінералів належить до головних показників, які визначають здатність мінеральної сировини до збагачення, можливість одержати корисний кінцевий продукт високої якості. Лежалі хвости, здебільшого, представлені розкритими (мономінеральними) частинками рудних і нерудних мінералів (рис. 4).

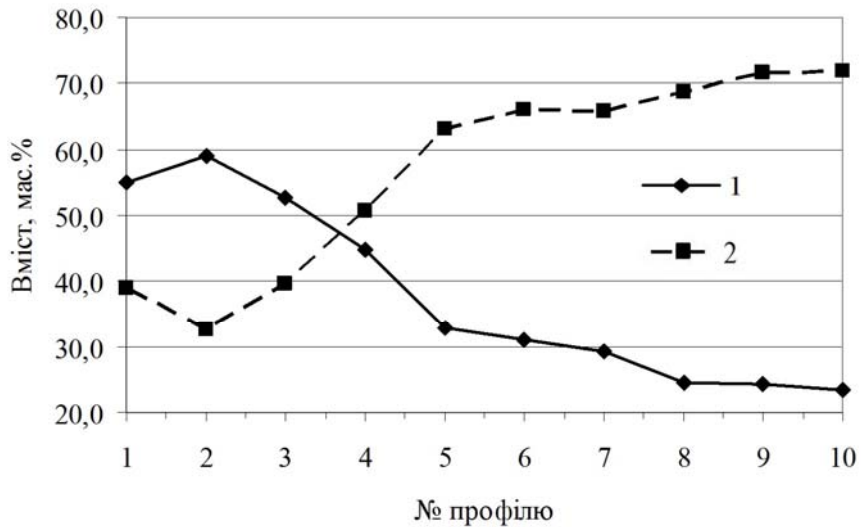


Рис. 4 – Характер розповсюдження розкритих рудних і нерудних мінералів у межах хвостосховища
1 – розкриті рудні частинки; 2 – розкриті нерудні частинки

У зв'язку з незначною кількістю зростків із вмістом рудної складової від 5 до 95 об'ємн.%, і незначним коливанням їх вмісту в складі хвостів (від 0,2 до 2,7%), чіткої закономірності їх розподілу в межах хвостосховища не спостерігається (рис. 5).

Таким чином, результати хімічних, мінералогічних, гранулометричних досліджень, та петрографічні особливості лежалих хвостів свідчать про те, що матеріал хвостосховища №2 шахти «Північна» ім. В.А.Валявка є високоякісною залізорудною сировиною, з якої, без попередніх рудопідготовчих операцій (дроблення та подрібнення) можливо отримувати кондиційні концентрати [5].

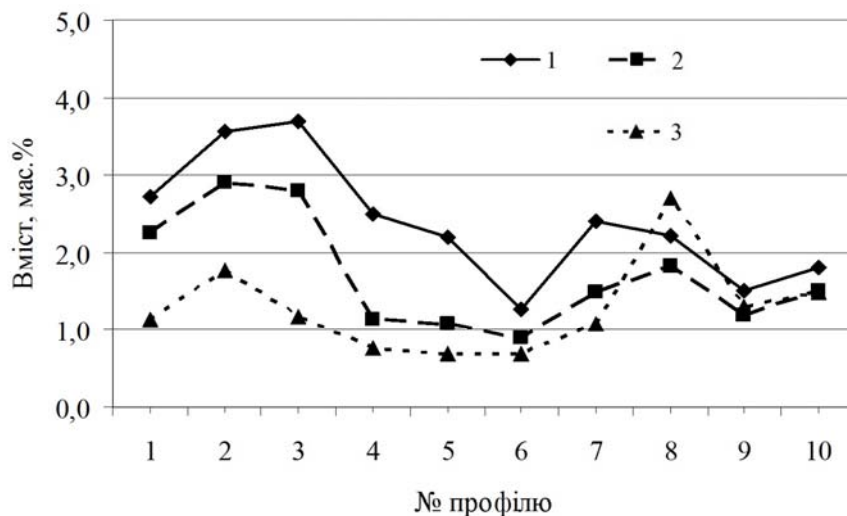


Рис. 5 – Характер розповсюдження зростків з різним вмістом рудних мінералів у межах хвостосховища
Зростки з вмістом рудних мінералів:
1 – 75-95 об'ємн.%; 2 – 25-75 об'ємн.%; 3 – 5-25 об'ємн.%

ЛІТЕРАТУРА:

1. Акименко Н.М. Геологическое строение и железные руды Криворожского бассейна / Н.М.Акименко, Я.Н.Белевцев, Б.И.Горошников. – М.: Госгеолтехиздат, 1957. – 280 с.
2. Беспояско Т.В. Деякі риси топомінералогії і геохімії хвостосховища №2 шахти «Північна» ім. В.А.Валявка (Криворізький басейн) / Т.В.Беспояско, В.Д.Євтехов, Є.В.Євтехов // Геолого-мінералогічний вісник КТУ – 2007. – №1(17). – С. 30-36.

3. Беспояско Т.В. Особливості варіації розміру мінеральних індивідів і агрегатів в межах хвостосховища центральної збагачувальної фабрики ш. «Північна» ім. В.А.Валявка // Новое в технологии и технике переработки минерального сырья. Сб. науч. тр.. – Кривой Рог, 2008.– С. 96-106.
4. Евтехов В.Д. Альтернативная минерально-сырьевая база железорудных месторождений Кривбасса. Разработка рудных месторождений // Кривой Рог: КТУ, – 1997 р. – С. 121-125.
5. Евтехов В.Д. Минералого-технологическое обоснование повторной переработки тонкозернистых отходов обогащения гематитовых руд Криворожского бассейна / В.Д.Евтехов, С.Э.Кирнос, Т.В.Беспояско // Геолого-мінералогічний вісник КТУ – 2006. – №1(17). – С. 61-65.